

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-130314

(43)Date of publication of application : 30.04.2004

(51)Int.Cl.

B23K 31/00  
C21D 1/34  
C21D 7/06  
C21D 9/08  
// B23K101:06  
B23K101:12

(21)Application number : 2002-294371

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 08.10.2002

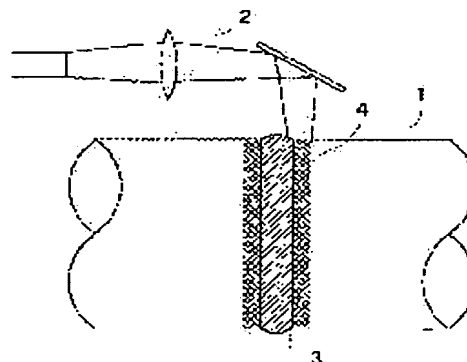
(72)Inventor : SUMIYA RIE  
TAKAHASHI HIDENORI  
ABURA AKINORI  
SENDA ITARU

## (54) METHOD FOR SUPPRESSING OCCURRENCE OF STRESS CORROSION CRACKING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stress corrosion cracking suppressing method for preventing or suppressing stress corrosion cracking of a plate for a pipe and a vessel.

SOLUTION: A heat treatment condition to improve the material quality of a treated face side and to improve residual stresses in a treated back side is determined according to the dimension of a plate, and the treated face side or the treated back side is heated to improve residual stresses in both the treated face side and the treated back side. The heating condition is determined by the heat input per unit length of the plate or the heat treatment range. The heating is performed by laser beams or arc welding, and a filler metal is melted on a treated surface.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-130314

(P2004-130314A)

(43) 公開日 平成16年4月30日 (2004.4.30)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

B 2 3 K 31/00

B 2 3 K 31/00

C

4 K O 4 2

C 2 1 D 1/34

C 2 1 D 1/34

H

C 2 1 D 7/06

C 2 1 D 7/06

B

C 2 1 D 9/08

C 2 1 D 9/08

F

// B 2 3 K 101:06

B 2 3 K 101:06

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-294371 (P2002-294371)

(22) 出願日

平成14年10月8日 (2002.10.8)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100087332

弁理士 猪股 祥晃

(74) 代理人 100103333

弁理士 菊池 治

(74) 代理人 100081189

弁理士 猪股 弘子

(72) 発明者 角谷 利恵

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

(72) 発明者 高橋 英則

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地

株式会社東芝横浜事業所内

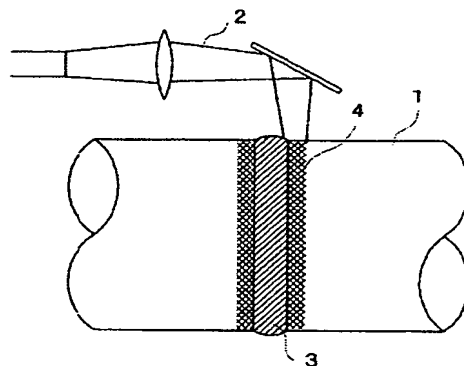
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 応力腐食割れ発生抑制方法

(57) 【要約】

【課題】 板材の耐応力腐食割れ性を向上させる。

【解決手段】 施工面を材質改善しかつ施工裏面を残留応力改善できるような加熱処理条件を、板材の寸法に応じて決め、施工面または施工裏面を加熱処理し、施工面および施工裏面の両面の残留応力改善を行なう。加熱処理条件は、板材の単位長さあたりの入熱量とし、または、施工範囲として決定する。加熱処理は、レーザー光またはアーク溶接により行ない、溶加材を施工面に熔融させる。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

板材の応力腐食割れの発生を抑制する方法において、施工面を材質改善しかつ施工裏面を残留応力改善できるような加熱処理条件を、前記板材の寸法に応じて決め、前記施工面または施工裏面を加熱処理し、前記施工面および施工裏面の両面の残留応力改善を行なうことを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記加熱処理条件を前記板材の単位長さあたりの入熱量として決定することを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記加熱処理条件を前記板材の施工範囲として決定することを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 ないし 3 のいずれか記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記加熱処理をレーザ光で行なうことを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 5】**

請求項 1 ないし 3 のいずれか記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記加熱処理をアーク溶接で行なうことを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 6】**

請求項 4 または 5 記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記加熱処理で、溶加材を施工面に溶融させることを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 7】**

請求項 4 または 5 記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記加熱処理で、溶加材を使用しないことを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 8】**

請求項 1 ないし 7 のいずれか記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記加熱処理条件を、施工後の施工面の材質が応力腐食割れ発生を抑制する材質になるような条件とすることを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 9】**

請求項 1 ないし 7 のいずれか記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記加熱処理の後に、さらに施工面の材質が応力腐食割れ発生を抑制する材質にするような追加加熱処理を施すことを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 10】**

請求項 1 ないし 7 のいずれか記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記加熱処理の後に、さらに施工面の残留応力を低下させるかあるいは圧縮になるような後処理を施すことを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 11】**

請求項 10 記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記後処理は施工面の磨き処理であることを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【請求項 12】**

請求項 10 記載の応力腐食割れ発生抑制方法において、前記後処理は施工面をピーニングする処理であることを特徴とする応力腐食割れ発生抑制方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、配管や容器を含む板材の応力腐食割れの予防ないし抑制の方法に関わり、応力腐食割れの発生要因の改善方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来の応力腐食割れの予防・抑制方法として、以下のようものが知られている。

特許文献 1 には、レーザークラッド溶接法が開示されている。これは、応力腐食割れ発生の可能性が予測される溶接部の熱影響部にレーザ光を用いて溶接金属を肉盛りする方法で、施工後の残留応力はやや高くなるものの耐応力腐食割れ性を有する材料を肉盛材料を用いることで応力腐食割れの発生を抑制するものである。

**【0003】**

特許文献 2 には、応力腐食割れ予防保全方法が開示されている。これは、応力腐食割れ発生の可能性が予測される溶接部の熱影響部に耐応力腐食割れ性を有するノーブルメタル合金を肉盛りすることで、応力腐食割れの発生を予防するものである。

**【0004】**

特許文献 3 には、原子炉内構造物の表面処理方法が開示されている。これは、応力腐食割れ発生の可能性が予測される部位の表面にディンプルまたはたて溝付球形粒子を音速以上の速度で打ちつけることで表面の組織を超微細化させ、応力腐食割れの発生を予防するものである。

**【0005】**

特許文献 4 には、金属材料の改質方法およびその装置が開示されている。これは、応力腐食割れの可能性が予測される部位の表面を研削砥石の周速度を 300 m/分以下に設定して研削加工を行ない、材料表面に圧縮の残留応力を生成させて、応力腐食割れの発生を予防するものである。

**【0006】**

特許文献 5 には、オーステナイト系ステンレス鋼の溶接部改質方法が開示されている。これは、応力腐食割れ発生の可能性が予測される溶接部に溝加工をして裏面を冷却しながらその溝を埋めるように肉盛溶接を行ない、肉盛溶接面は材質改善、裏面は残留応力を低減させることにより、応力腐食割れの発生を予防するものである。

## 【0007】

## 【特許文献1】

特開2001-138080号公報

## 【特許文献2】

特開2001-124888号公報

## 【特許文献3】

特開平8-1514号公報

## 【特許文献4】

特開平7-284978号公報

## 【特許文献5】

特開平5-77082号公報

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述の特許文献1ないし3および5においては、耐応力腐食割れ性に優れた材料を肉盛りするか、超微細化をして材質を改善するものであり、特許文献4および5においては残留応力を改善するものである。特許文献1ないし4では、いずれも施工面のみの耐応力腐食割れ性を改善するものであり、特許文献5では施工面と施工裏面両面の耐応力腐食割れ性を向上させるが新たに溝加工が必要である。

## 【0009】

本発明は、配管や容器を含む任意形状の板材の耐応力腐食割れ性を向上させ、長期の使用に耐えるために応力腐食割れ発生の要因を改善し、耐応力腐食割れ性を向上させる応力腐食割れ発生抑制方法を提供することを目的とする。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するものであって、板材の応力腐食割れの発生を抑制する方法において、施工面を材質改善しかつ施工裏面を残留応力改善できるような加熱処理条件を、前記板材の寸法に応じて決め、前記施工面または施工裏面を加熱処理し、前記施工面および施工裏面の両面の残留応力改善を行なうことを特徴とする。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の実施の形態について、図面を参照して説明する。ここで、互いに共通または類似する部分には共通の符号を付し、重複説明は省略する。

## 【0012】

まず、図1において第1の実施の形態を説明する。オーステナイト系ステンレス鋼の配管1の外面の溶接部3の周辺の溶接熱影響部4を、水中または気中でレーザ加熱装置2にて加熱する。内面は水中または大気中で冷却する。外面の加熱により、応力腐食割れ感受性を有する鋭敏化組織である熱影響部4の材質を1000℃以上に加熱し、熱影響部4の材質を耐応力腐食割れ性のある材質へ改善する。

## 【0013】

応力に関しては、図2に示すように、加熱時に配管外面5は膨張し、加熱後に冷却で収縮し、その収縮が配管内面6によって妨げられるために、軸方向応力、周方向応力とも残留応力は引張となる。一方、配管内面6の残留応力に関しては、周方向応力は配管外面5によって縮まされるために圧縮側に変化し、軸方向応力も同様に圧縮側に変化し、結果として、もともと引張であった応力が低下するか圧縮となり耐応力腐食割れ性が改善される。なお、図2において(a)は横断面図であって、横方向の残留応力を説明する概略図であり、(b)は配管の縦断面図であって、縦方向の残留応力を説明する概略図である。

## 【0014】

次に、本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第2の実施の形態を図3、図4を用いて説明する。図3は単位長さあたりの入熱量が同じ条件で、同じ内径で肉厚が異なる配管の内面から加熱処理をした場合の外面の残留応力の改善度合いとして変化量を表した図、図4は同じ内径で肉厚が異なる配管に対して同じ残留応力改善量を同じにするための単位長さあたりの入熱量と肉厚の関係を示した図である。

## 【0015】

図3から、同じ内径の配管においても肉厚が異なると施工裏面である外面の残留応力改善度合いが異なり、肉厚が大きくなると改善度合いが小さくなる。また、図4から、施工裏面に同じ残留応力改善効果を得るためには、肉厚に応じて単位長さあたりの入熱量を変え、肉厚に応じて単位長さあたりの入熱量を調整し、施工を行なった。

## 【0016】

次に、本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第3の実施の形態を図5を用いて説明する。図5は加熱処理を行なう配管の軸方向の施工範囲と残留応力の改善度合いとして変化量を表した図である。施工裏面の耐応力腐食割れ性を向上させるのに必要な残留応力改善量を得るために、施工範囲を決めて、施工を行なった。

## 【0017】

次に、本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第4の実施の形態を図6を用いて説明する。配管1の溶接部3の外面から溶加材を用いたレーザ溶接を行ない、施工面の溶接熱影響部4は肉盛溶接7で覆うことで耐応力腐食割れ性を向上させ、施工裏面は残留応力を改善することにより耐応力腐食割れ性を改善した。

## 【0018】

次に、本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第5の実施の形態を図7を用いて説明する。配管1の溶接部3の外面から溶加材を使用しないアーク溶接にて溶融処理をして、内面の残留応力を改善した。さらに溶融処理をした面8および溶融処理の終始端部9a、9bを高周波

加熱 10 にて加熱処理をし、外表面の材質を改善して内外面の両方の耐応力腐食割れ性を向上させた。

#### 【0019】

次に、本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 6 の実施の形態を図 8 を用いて説明する。配管 1 の溶接部 3 の外面から溶加材を使用したアーク溶接にて肉盛溶接 7 をして内面の残留応力を改善した。さらに、肉盛溶接と母材の境界 11 を、残留応力が圧縮になるような磨き方法で、たとえばフラップホイール 12 にて磨き、肉盛溶接と母材の境界の残留応力を圧縮にして内外面の両方の耐応力腐食割れ性を向上させた。

#### 【0020】

次に、本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 7 の実施の形態を図 9 を用いて説明する。配管 1 の溶接部 3 の外面から溶加材を用いたアーク溶接にて肉盛溶接 7 をして内面の残留応力を改善した。さらに第 6 の実施の形態と同様に肉盛溶接 7 と母材の境界 11 を残留応力が圧縮になるように、ショットピーニングノズル 13 を用いたショットピーニング施工をして、肉盛溶接と母材の境界の残留応力を圧縮にして、内外面の両方の耐応力腐食割れ性を向上させた。

#### 【0021】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、配管および容器の応力腐食割れの発生要因を取り除く、応力腐食割れ発生抑制方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 1 の実施の形態を示す模式的立面図。

【図 2】本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 1 の実施の形態を示す図であって、(a) は横断面図、(b) は (a) の B-B 線矢視拡大立面図。

【図 3】本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 2 の実施の形態を説明するためのグラフ。

【図 4】本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 2 の実施の形態を説明するためのグラフ。

【図 5】本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 3 の実施の形態を説明するためのグラフ。

【図 6】本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 4 の実施の形態を示す模式的部分断面立面図。

【図 7】本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 5 の実施の形態を示す模式的部分断面立面図。

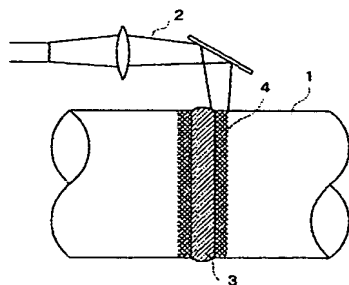
【図 8】本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 6 の実施の形態を示す模式的部分断面立面図。

【図 9】本発明に係る応力腐食割れ発生抑制方法の第 7 の実施の形態を示す模式的部分断面立面図。

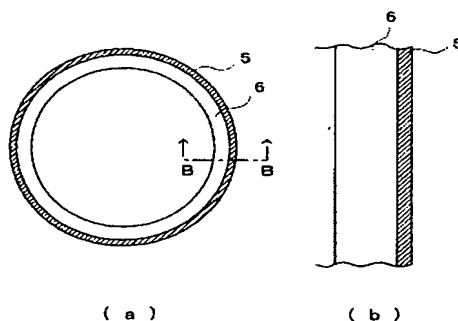
#### 【符号の説明】

1…配管、2…レーザ加熱装置、3…配管溶接部、4…熱影響部、5…配管外表面、6…配管内面、7…肉盛溶接、8…溶融処理をした面、9…溶融処理の終始端部、10…高周波加熱、11…肉盛溶接と母材との境界、12…フラップホイール、13…ショットピーニングノズル。

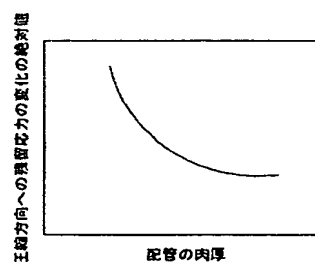
【図 1】



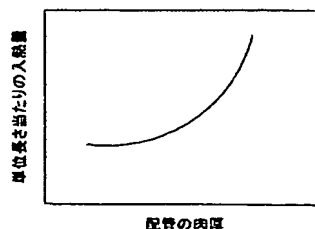
【図 2】



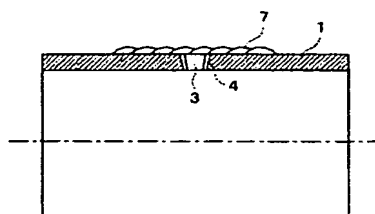
【図 3】



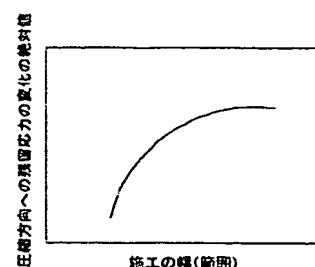
【図 4】



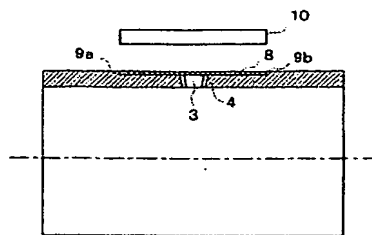
【図 6】



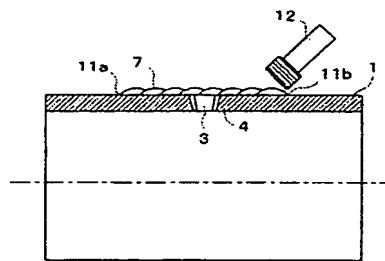
【図 5】



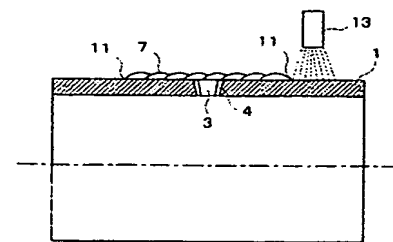
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 2 3 K 101:12

F I

B 2 3 K 101:12

テーマコード (参考)

(72) 発明者 油 晶紀

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地 株式会社東芝京浜事業所内

(72) 発明者 千田 格

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地 株式会社東芝京浜事業所内

Fターム(参考) 4K042 AA06 BA07 BA09 DA03 DA06 DB03 DB04